

- schallschutz
- bau- und raumakustik
- erschütterungsschutz
- wärme- & feuchteschutz
- energieberatung /-konzepte
- enev - gebäudeenergieausweis
- thermografie & luftdichtheit

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplanänderung „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“, 87719 Mindelheim; hier: schalltechnische Auswirkungen Tiefgarage auf die benachbarte (Wohn-)Bebauung nebst Einwirkungen aus Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-)Bebauung

Bericht: 25084_bpl_gew_gu01_v1

Auftraggeber: Stadt Mindelheim
 Maximilianstraße 26
 87719 Mindelheim

Kaufering, den 26.05.2026

Index	Fassung vom	Bemerkung
gu01_v1	26.05.2026	Beurteilung der schalltechnischen Situation unter Berücksichtigung Planstand 05/2026 [a] Berechnungsmodell: 25084_20260526_bpl_gew_str_bp105_mn

Bezeichnung der Untersuchung	Bebauungsplanänderung „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“, 87719 Mindelheim; hier: schalltechnische Auswirkungen Tiefgarage auf die benachbarte (Wohn-)Bebauung nebst Einwirkungen aus Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-)Bebauung
Auftraggeber	Stadt Mindelheim, Maximilianstraße 26, 87719 Mindelheim
Auftragnehmer	 hcon hils consult Schall Erschütterung Bauphysik hils consult gmbh Kolpingstr. 15 86916 Kaufering fon: (0 81 91) 97 14 37 fax: (0 81 91) 97 14 38 www.hils-consult.de info@hils-consult.de
Bearbeiter	Dr. rer. nat. Th. Hils, F. Besenschek M.Sc.
Datum der Berichterstellung	Kaufering, den 26.05.2026

Zusammenfassung

Die Stadt Mindelheim beabsichtigt im Zuge der innerörtlichen Entwicklung die Schaffung neuer Wohnbauflächen und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung/Änderung des entspr. Bebauungsplans „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist dabei die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt für die vorliegende Planung [a] in Abstimmung mit dem LRA-Unterrallgäu [d] und der Stadt Mindelheim tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrslärm:

1. Für die geplanten Wohngebäude ist an den jeweils lärmzugewandten Fassaden mit z.T. geringfügigen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Straßenverkehrslärm zu rechnen. Dabei werden an den der Straße zugewandten Westfassaden im Baufeld 5 tagsüber und nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein reines Wohngebiet [von 50/40 dB(A) tagsüber/nachts] nicht eingehalten bzw. um bis zu 9 dB(A) überschritten. Gleiches gilt für die der Straße zugewandten Südfassaden im Baufeld 9, in dem die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Allgemeines Wohngebiet [von 55/45 dB(A) tagsüber/nachts] z.T. nicht eingehalten bzw. geringfügig um bis zu 1 dB(A) überschritten. An allen Fassadenbereichen werden jedoch zumindest die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV eingehalten.
2. Grundsätzlich ist für alle Fassadenbereiche mit nächtlichen Überschreitungen der ORW (Beurteilungspegel ≥ 45 dB(A)) durch eine entsprechende schalltechnische Dimensionierung der Außenbauteile in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen.

Gewerbelärm:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die geplanten Tiefgaragen die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] in der Nachbarschaft tagsüber eingehalten bzw. deutlich um mindestens 16 dB(A) unterschritten, nachts um mindestens 7 dB(A) unterschritten werden.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen.....	4
3	Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung.....	8
3.1	Planungs- und Bearbeitungsunterlagen.....	8
3.2	Gesetze, Regelwerke und Literatur	8
3.3	Grundlagen der Schallimmissionen	10
3.4	Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung.....	10
3.5	TA Lärm.....	14
3.6	Berechnungsverfahren.....	16
4	Schutzbedürftige Gebiete	18
4.1	Flächennutzung	18
4.2	Immissionsorte.....	19
5	Schallemissionen	20
5.1	Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung).....	20
5.2	Künftige Nutzung (Zusatzbelastung)	20
5.3	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	24
5.4	Verkehrslärm	24
5.5	Einwirkungen in das Plangebiet (Brauerei)	27
6	Schallimmissionen.....	28
6.1	Schallemissionen aus dem Plangebiet auf die umliegende Bebauung	28
6.1.1	Beurteilung Kfz-Fahrverkehr (Wohnen) in der Nachbarschaft.....	28
6.1.2	Spitzenpegel	29
6.1.3	Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen	29
6.2	Beurteilung Gewerbelärm der Brauerei in das Plangebiet.....	30
6.3	Beurteilung Verkehrslärm auf das Plangebiet.....	31
6.4	Erforderliche Schallschutzmaßnahmen	34
7	Texte zum Schallimmissionsschutz	35
7.1	Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan.....	35
7.2	Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen	36
8	Zusammenfassung.....	37

Anhang

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software	2
Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	3
Anhang 3: Berechnungskonfiguration.....	4
Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken	5
Anhang 5: Qualität der schalltechnischen Prognose	6

Anlage

Lageplan 01 (A3-Format): M 1:1250 Lageplan mit Darstellung der Schallemissionsquellen und Immissionsorte

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Mindelheim beabsichtigt im Zuge der innerörtlichen Entwicklung die Schaffung neuer Wohnbauflächen und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung/Änderung des entspr. Bebauungsplans „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist dabei die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt für die vorliegende Planung [a] in Abstimmung mit dem LRA-Unterrallgäu [d] und der Stadt Mindelheim [h] tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Die Berücksichtigung der Vorbelastung aus Gewerbelärm erfolgt im vorliegenden Fall in Absprache mit dem LRA-Unterrallgäu [d] an der Memminger Straße mittels um 3 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerten der TA-Lärm. Aufgrund der künftigen Abschirmwirkung der zu errichtenden Gebäude, bzw. des deutlich größeren Abstandes zu weiteren gewerblichen Emissionsquellen scheint entlang des Unteren Mayenbadweges hingegen eine Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte mit den Zielen des Immissionsschutzes vereinbar.

2 Örtliche Gegebenheiten - geplante Maßnahmen

1) derzeitige Situation (05/2026):

Das Plan-/Baugebiet befindet sich am westlichen Ortsrand von 87719 Mindelheim. Es handelt sich hierbei um das mit einer Einrichtung der *Lebenshilfe für Menschen mit Behinderung Unterrallgäu e.V* bebaute Grundstück mit der Fl.-Nr. 474/1 (Gemarkung Mindelheim), sowie die nördlich von diesem bestehende Wohnbebauung (vgl. Abb. 1). Das Areal befindet sich hierbei unmittelbar nördlich und östlich der Memminger Straße. Das

Plan-/Untersuchungsgebiet ist im Osten, Süden und tlw. Westen von weiterer Wohnbebauung umgeben. In südwestlicher Richtung befindet sich eine Brauerei (die dazugehörige Gaststätte der Brauerei befindet sich an der Memminger Straße 1, 250 m östlich des Plangebiets). Die bestehende örtliche Situation wird in den nachfolgenden Abbildungen verdeutlicht:



Abb. 1: Luftbild Plangebiet mit Darstellung der unmittelbaren Umgebung [Quelle: Bayernatlas]

2) Planung - künftige Situation:

Gemäß der vorliegenden Planung [a] ergibt sich nachfolgende Situation:

Auf dem Gelände der Wohnanlage der *Lebenshilfe für Menschen mit Behinderung Unterallgäu e.V.* (Fl.-Nr. 474/1 Gmk. Mindelheim) ist ein vollständiger Abbruch der bestehenden Gebäude und die vollständige Umnutzung des Geländes durch die Errichtung von Wohngebäuden geplant.

Darüber hinaus soll im davon nördlich gelegenen Bereich eine Gebietsänderung von einem „Allgemeinen Wohngebiet“ zu einem „reinen Wohngebiet“ erfolgen und 2 Bauplätze

für Einfamilienhäuser ausgewiesen werden. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die
künftig geplante Situation:



Abb. 2: Darstellung des Bauvorhabens gemäß [a] und Benennung der Parkplätze

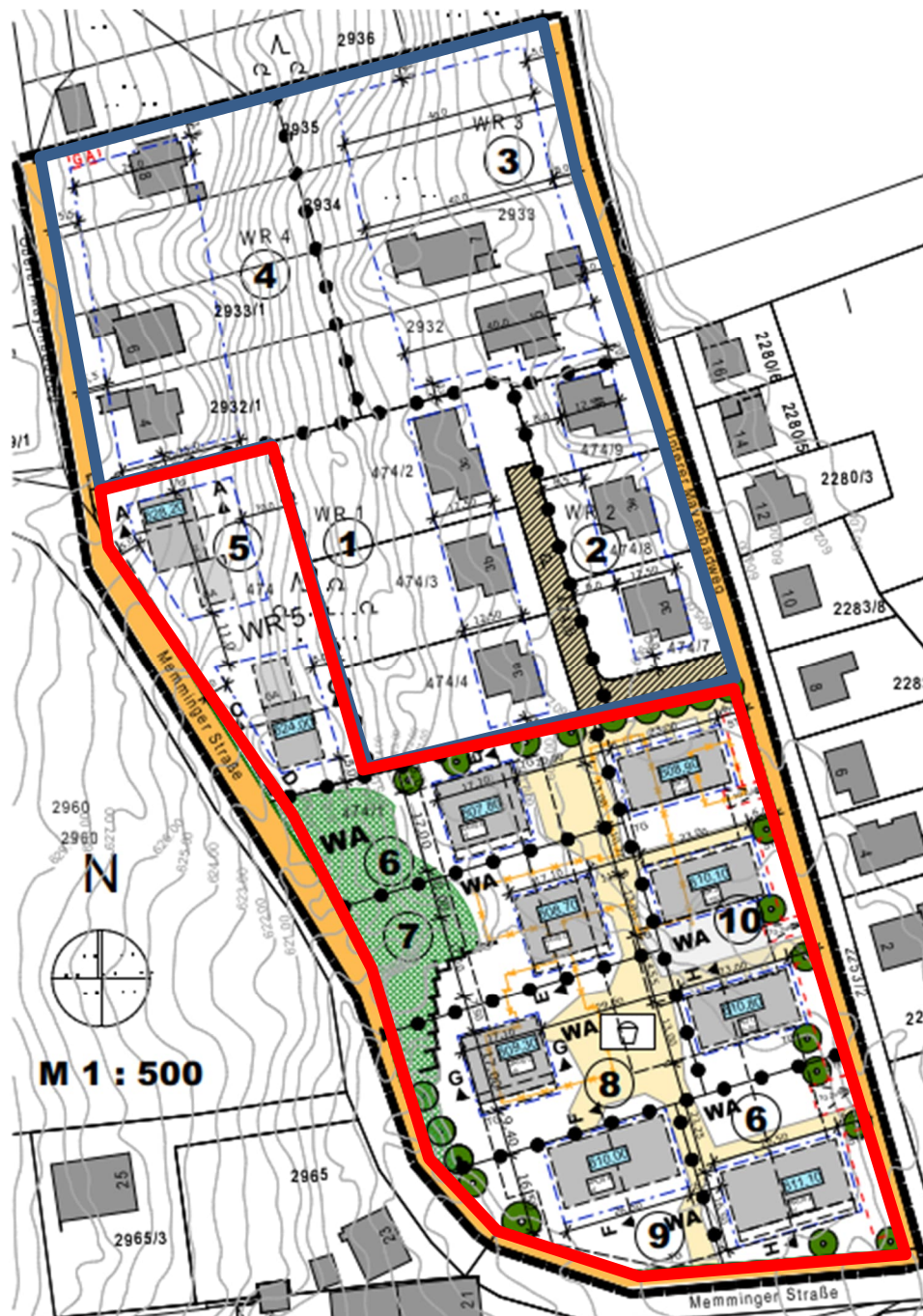


Abb. 3: Entwurf des zu ändernden/aufzustellenden Bebauungsplans gemäß [a]
 (Bereich der Gebietsänderung blau, Bereich der geplanten Baumaßnahmen rot)

3) Gebietseinstufung:

Zur Gebietseinstufung des Plan-/Baugebiets und der näheren Umgebung siehe Kap. 4.

4) Schalltechnische Vorbelastung:

Die schalltechnische Vorbelastung bzw. Gesamtsituation wird hier maßgeblich durch die Memminger Straße bestimmt. Die bestehende gewerbliche Nutzung der Lebenshilfe ist hingegen künftig nicht mehr vorhanden.

5) Topografie:

Das Gelände liegt im westlichen Bereich in Hanglage, dementsprechend wird der Schallimmissionsprognose ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde gelegt [g].

3 Grundlagen der schalltechnischen Untersuchung

3.1 Planungs- und Bearbeitungsunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen zugrunde:

- [a] Planstand (Grundrisse, Schnitte, Ansichten) der Büros LIEB Architektinnen BDA und HARRIS + KURRLE ARCHITEKTEN BDA vom 18.05.2026 (über Herrn Hörner, Architekturbüro Hörner, E-Mail) nebst Bebauungsplan AB Hörner und Partner per E-Mail vom 13.05.2026
260402_Mindelheim Wohnbebauung Memminger Straße - Vorentwurf.pdf260504 B- Plan_105 Memminger Str, Unterer Mayenbadweg_.pdf
- [b] Verkehrszahlen Memminger Straße, aus dem Mobilitätskonzept der Stadt Mindelheim über Herrn Behr (Stadtbaumeister Stadt Mindelheim)
- [c] Flächennutzungsplan der Stadt Mindelheim, per E-Mail über Herrn Frey (ehemaliger Stadtbaumeister Mindelheim) am 05.03.2020
- [d] telefonische Abstimmungen mit Frau Handfest (LRA Unterallgäu) am 23.09.2025
- [e] Ortstermin Fotodokumentation vom 09.11.2019 und 10.12.2025
- [f] Bebauungsplan der Stadt Mindelheim I/11 „Unterer Mayenbadweg“, Stand 07.09.1967, gemäß <http://geoportal.bayern.de/bayernatlas>
- [g] Höhenpunkte-Raster (dgm-Daten in 1m-Gitterweite) über geodatenonline.bayern.de (Stand 25.09.2019), aktualisiert in 08/2025
- [h] Telefonische Rücksprache mit dem Bauamt der Stadt Mindelheim zuletzt am 22.01.2026
- [i] Verkehrszahlen aus Zählung 2025, per E-Mail über Herrn Behr (Stadtbaumeister Stadt Mindelheim) vom 27.11.2025

3.2 Gesetze, Regelwerke und Literatur

Für die schalltechnische Untersuchung wurden folgende Normen und Literaturquellen herangezogen:

Gesetzliche bzw. Beurteilungsgrundlagen:

- [1] BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Vollzitat: "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der aktuellen Fassung"

- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.8.1998 zuletzt geändert am 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- [3] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2002 nebst Beiblatt 1 „Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 1987
- [4] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, 2023-07 nebst Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, 2023-07
- [5] 16. BImSchV: 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 mit Verordnung zur Änderung der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV- Verkehrslärmschutzverordnung) in der aktuellen Fassung)
- [6] Baugesetzbuch - BauGB in der aktuellen Fassung
- [7] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (BGBl. I S. 132) (in der aktuelle Fassung)

Straßenverkehr:

- [8] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“, (ISBN 978-3-86446-256-6), FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, Ausgabe 2019
- [9] „Parkplatzlärmstudie: Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007 (ISBN: 978-3-940009-17-3)

Ausbreitung:

- [10] DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1999
- [11] VDI 2571: „Schallabstrahlung von Industriebauten“, VDI-Kommission Lärminderung, 1976¹
- [12] VDI 2714: „Schallausbreitung im Freien“, VDI-Kommission Lärminderung, 1988²
- [13] VDI 2720 Blatt 1: „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS), 1997
- [14] DIN EN 12354-4: „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, 2017-11

Sonstiges:

- [15] „Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98, Stand der Beratungen im Unterausschuss Lärmbekämpfung des LAI vom 19.04.2001
- [16] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden, 2005 (ISBN: 3-89026-572-3)

¹ Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN 12354-4 (2001-04). In der TA Lärm wird jedoch u.a. im Kap.A.2.2, Absatz 4, auf die VDI 2571 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

² Seit 10/2006 ersatzlos zurückgezogen. Der VDI empfiehlt dagegen die Anwendung von DIN ISO 9613-2. In der TA Lärm wird jedoch auf die VDI 2714 noch bezuggenommen bzw. ist im DIN noch hinterlegt.

3.3 Grundlagen der Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Dabei handelt es sich also nicht um einen rein physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen, wie beispielsweise dem Straßen- und Schienenverkehr, wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. In seine Höhe gehen Stärke und Dauer jedes Schallereignisses während des Zeitraumes ein, über den gemittelt wird.

Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. Aus dem Mittelungspegel wird mit weiteren Zu- bzw. Abschlägen (z.B. für Impuls- / Ton- / Informationshaltigkeit, je nach Regelwerk) der Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit schalltechnischen Orientierungswerten bzw. Immissionsricht- oder -grenzwerten zu vergleichen ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Beurteilungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Diese Größe dient daher, getrennt für die Tageszeit (6 bis 22 Uhr) bzw. Nachtzeit (22 bis 6 Uhr), in Deutschland generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

3.4 Beurteilungskriterien in der Bauleitplanung

Gewerbe-/Anlagenlärm:

Als Grundlage für die Beurteilung der durch Gewerbe-/Anlagenlärm ausgehenden Geräusche dient die mit der Bekanntmachung Nr. II B 8-4641.1-001/87 des Bayerischen Staatsministeriums des Innern eingeführte (und inzwischen aktualisierte) DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ (DIN 18005-1), nebst zugehörigen Beiblatt 1 [3].

Die Orientierungswerte (ORW) des Bbl. 1 zu DIN 18005-1, als Maßstab für die Beurteilung der festgestellten Lärmimmissionen, sind als ein in der Planung zu berücksichtigendes Ziel anzusehen, von dem im Einzelfall nach oben (jedenfalls bei Verkehrslärmeinwirkungen) und unten abgewichen werden kann. In den Fällen in denen die Orientierungswerte überschritten werden, sollen die Lärmeinwirkungen grundsätzlich durch Lärminderungsmaßnahmen an der Quelle oder im Schallausbreitungsweg verringert

werden.

Wenn dies z.B. im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Verkehrswegen nicht mög-
 lich ist, soll ein Ausgleich durch eine geeignete Gebäudeorientierung und/oder eine
 schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen gesucht werden sowie durch
 Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Schallschutz) zumindest unzu-
 mutbare Beeinträchtigungen von Aufenthaltsräumen verhindert werden.

Folgende Orientierungswerte (ORW) für Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Frei-
 zeidlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen sind gemäß DIN
 18005 Beiblatt 1 je nach Nutzungsart zuzuordnen:

*Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gemäß Bbl. 1 zu
 DIN 18005-1 für Verkehrslärm, Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von ver-
 gleichbaren öffentlichen Anlagen*

Baugebiet	Orientierungswerte für den Beurteilungspegel			
	Verkehrslärm ¹		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r dB(A)		L_r dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausge- biete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkan- lagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebie- te (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungs- art ²	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiet (GI) ³	--	--	--	--
1	Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.			
2	Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.			
3	Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.			

*“Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbau-
 baren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger
 Nutzung bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich
 die Orientierungswerte „tags“.“*

Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte (Beiblatt 1 DIN 18005-1):

“Die Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

...

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

...

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005-1 für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen dabei überwiegend den Richtwerten der TA Lärm [2]. Um spätere, im Rahmen der Einzelgenehmigungsverfahren (immissionsschutzrechtlich gemäß TA Lärm), nur schwer lösbare Lärmkonflikte im Zuge der Bauleitplanung zu vermeiden, erfordert der Belang des Schallimmissionsschutzes bei Gewerbe und Anlagen einen eher stringenten Nachweis der Einhaltung der einschlägigen Orientierungswerte.

Verkehrslärm:

Insbesondere im Hinblick auf die Einwirkungen aus Verkehrslärm ist im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 dafür Sorge zu tragen, dass neben den allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB bzw. § 50 BImSchG auch das darüber hinausgehende Lärmvorsorgeprinzip der Bauleitplanung ausreichend gewürdigt wird. Dabei wird in Plangenehmigungs- oder -feststellungsverfahren von Verkehrswegen wird vielfach davon ausgegangen, dass die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Regelfall noch als gegeben anzusehen sind, solange eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [5]) gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang wird im Leitsatz zum Urteil Az. 4 A 18.04 vom 17.03.2005 des Bundesverwaltungsgerichts Folgendes ausgeführt:

"... Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16.BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse (vgl. § 1 Abs. 5 Satz 2 Nr. 1 BauGB a.F. / § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB n.F) gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen..."

Auch die Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung gehen davon aus, dass bei Pegeln oberhalb 65 dB(A) tagsüber, bzw. 55 dB(A) nachts gesundheitliche Risiken für das Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen deutlich ansteigt und damit Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr auszuschließen sind.

Schutzziele in der Bauleitplanung:

Bei der Ausweisung von Wohnbauflächen in der Bauleitplanung ist im Rahmen der Abwägung jedoch dem Lärmvorsorge- und -vermeidungsgedanken u.E. ein höherer Stellenwert als z.B. bei Maßnahmen der Verkehrsplanung einzuräumen, so dass die Erwartungshaltung an einen besonderen Schutz vor Verkehrslärm sich eher in den Orientierungswerten gem. Bbl. 1 zu DIN 18005 widerspiegelt. Dies bedeutet, dass die Tolerier- und Abwägbarkeit potentieller Überschreitungen der o.g. Immissionsgrenz- bzw. Orientierungswerte sicherlich davon abhängen wird, ob und in welcher Art Maßnahmen zum Schallschutz im Zuge der Planung bereits vorgesehen werden.

In diesem Zusammenhang führt die Bayerische Oberste Baubehörde im Rundschreiben *Lärmschutz in der Bauleitplanung* vom 25.07.2014 u.a. Folgendes aus:

„...Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe und Belange sein, und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern. Dabei ist zu beachten, dass der Gemeinde eine Vielzahl von Möglichkeiten offensteht, den Immissionskonflikt zu lösen;...“.

„...Bei Planung und Abwägung sind des Weiteren auch die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des passiven Schallschutzes auszuschöpfen...“

„...Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz (s. oben) gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“)...”

Grundsätzlich ist „im Einzelfall ist zu ermitteln, welches Gewicht dem Belang des Lärmschutzes im Verhältnis zu den anderen berührten Belangen zukommt“.

Im Hinblick auf die Grenze des potentiellen Abwägungsspielraums wird sinngemäß Folgendes ausgeführt:

„...Sofern die Immissionen jedoch ein Ausmaß erreichen, das eine Gesundheits- oder Eigentumsverletzung (Art. 2 Abs. 2 Satz 1, Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG) befürchten lässt, was jedenfalls bei Werten unter 70 dB (A) tags und 60 dB (A) nachts nicht anzunehmen ist, ist die Grenze der gemeindlichen Abwägung erreicht.“.

3.5 TA Lärm

Die Ermittlung und Beurteilung der Geräusche aus Gewerbe- und Anlagen erfolgt nach der TA Lärm [2], die dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient. Sie gilt für Anlagen, die als genehmigungs- oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des BImSchG [1] unterliegen.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO) [7], in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tageszeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr (16 h), der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr (8 h). In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm angegeben:

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	Urbane Gebiete	MU	63 dB(A)	45 dB(A)
d	in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	MI MD MK	60 dB(A)	45 dB(A)
e	in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
f	in reinen Wohngebieten	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
g	in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Maximalpegelkriterium). Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle (lauteste, ungünstigste) Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel L_r zudem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm erfolgt die Zuordnung der Immissionsrichtwerte nach folgenden Richtlinien:

- ist für das entsprechende Gebiet ein Bebauungsplan vorhanden, so ist dieser zur Einteilung heranzuziehen,
- ist kein Bebauungsplan vorhanden, dann sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer

Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ist in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe e bis g³ der TA Lärm bei der Ermittlung der Beurteilungspegel die erhöhte Störwirkung von Geräuschen an Werktagen von 6 bis 7 Uhr und von 20 bis 22 Uhr durch einen Zuschlag von 6 dB(A) (Ruhezeitenzuschlag) auf die Teilpegel dieser Teilzeiten zu berücksichtigen.

Seltene Ereignisse:

Ergänzend gilt bei "seltenen" Ereignissen", die an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden stattfinden nach Nr. 6.3, TA Lärm folgende Regelung:

" ...

Bei seltenen Ereignissen nach Nummer 7.2 betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben b bis g

- tags 70 dB(A)
- nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),
- in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. ... "

Verkehrsgeräusche:

Zusätzlich gelten u.a. folgende besondere Regelungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen:

- Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.
- Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit
 - sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen (und)

³ Bei der Angabe „... Buchstabe d bis f...“ handelt es sich um einen redaktionellen Fehler, richtig ist e bis g.

- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist (und)
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [5]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese betragen in Wohngebieten: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)

Mischgebieten: tags 64 dB(A) / nachts 54 dB(A)

3.6 Berechnungsverfahren

In Übereinstimmung mit Pos. A.2.2 im Anhang der TA Lärm werden die mit den o.g. Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel L_r über eine Ausbreitungsrechnung gemäß

- DIN ISO 9613-2 [10]

sowie unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien

- Straßenverkehr: RLS-19 [8] in Verbindung mit der 6. überarbeiteten Auflage der Parkplatzlärmstudie [8]
- Anlagen: VDI 2571 [10], DIN EN 12354-4 [14]

berechnet.

Die Immissionsprognose erfolgt im Sinne von Pos. A.2.3 (detaillierte Prognose) der TA Lärm mit Hilfe von mittleren A-bewerteten (Oktav-)Schallleistungspegeln unter Verwendung des Berechnungsprogramms Cadna/A^[4.1]. Ein Konformitätserklärung gemäß DIN 45687 liegt vor.

Ausgehend von den in Kap. 5 aufgeführten Schalldruck- und Schallleistungspegeln (bzw. Spektren) wird zunächst der am Immissionsort zu erwartende Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{AT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

wobei

L_W	Oktavband-Schallleistungspegel der Punktschallquelle (bezogen auf die Bezugsschallleistung von einem Picowatt (1×10^{-12} W))
D_C	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	Dämpfung durch Luftabsorption (Temperatur 10° C, relative Luftfeuchte 70 %)
A_{gr}	Dämpfung durch Bodeneffekt
A_{bar}	Dämpfung durch Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund sonstiger Effekte

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffekts sind gemäß DIN ISO 9613-2 [10] zwei Verfahren anwendbar:

- Allgemeines Verfahren: Frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellnähe, Mittel- und Empfängerbereich.
- Alternatives Verfahren mit frequenzunabhängiger Berechnung von A_{gr} .

Im vorliegenden Fall wird das alternative Verfahren zur Berechnung herangezogen.

Meteorologische Korrektur:

Die von einer Schallquelle in größeren Entfernungen hervorgerufenen A-bewerteten Schalldruckpegel weisen, bedingt durch die je nach Wetterlage stark unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen, zum Teil erhebliche Schwankungen auf. Die höchsten Schalldruckpegel werden in der Regel bei Mitwindbedingungen (Wind weht von Quelle zum Immissionsort) gemessen. Statistisch hat sich gezeigt, dass die Messwerte $L_{AT}(DW)$ bei leichtem Mitwind (Mitwind-Mittelungspegel) nur relativ wenig streuen, so dass dies die geeignete Messgröße bzw. Wetterlage für Immissionsmessungen ist.

Der über einen längeren Zeitraum, d.h. über alle auftretenden Wetterlagen energetisch gemittelte A-Schalldruckpegel $L_{AT}(LT)$ (Langzeit-Mittelungspegel) ist im Allgemeinen kleiner als der Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ (siehe hierzu DIN ISO 9613-2):

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Die meteorologische Korrektur C_{met} hängt dabei im Wesentlichen von der Entfernung zwischen Schallquelle und Immissionsort und der mittleren Windrichtungsverteilung ab. Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm ist zur Ermittlung der an den relevanten Immissionsorten wirksamen Beurteilungspegel L_r die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 zu berücksichtigen. Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen bzw. abzuschätzen, der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist. In der hier durchgeführten Untersuchung wurde in Ermangelung detaillierter Windstatistiken, gemäß der Empfehlung des *Bayerischen Landesamts für Umwelt*, ein Faktor $C_0 = 2$ dB herangezogen.

Die Topographie geht in die Berechnung ein, so dass die Abschirmwirkung durch Geländeformationen, Gebäude bzw. Schallschutzmaßnahmen etc. berücksichtigt werden.

4 Schutzbedürftige Gebiete

4.1 Flächennutzung

Gemäß der DIN 18005-1 [3] sowie TA Lärm [2] sind bezüglich der Art der betroffenen baulichen Gebiete und Einrichtungen für die Anwendung der Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ eingestuft.

a) Plan-/Untersuchungsgebiet:

Das Plangebiet liegt demnach im räumlichen Umgriff des zu ändernden/aufzustellenden „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“ [a]. Als Art der baulichen Nutzung soll im Süden des Areals künftig ein „*Allgemeines Wohngebiet*“ (WA) und im Norden die bestehende Gebietsnutzung des „*Allgemeinen Wohngebiets*“ (WA) nunmehr als „*Reines Wohngebiet*“ (WR) festgesetzt werden.

b) östlich und südöstlich vom Plan-/Baugebiet:

Die Bebauung östlich und südlich des Plangebietes liegt nicht im Umgriff eines rechtsgültigen Bebauungsplans. Gem. des dem Verfasser von der Stadt Mindelheim zur Verfügung gestellten Flächennutzungsplans [c] wird die Schutzbedürftigkeit der Bebauung, nach Rücksprache mit dem LRA-Unterallgäu [d], basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [e] im vorliegenden Fall einem „*Allgemeinen Wohngebiet*“ (WA) gleichgestellt.

c) südwestlich vom Plan-/Baugebiet:

Die Bebauung südwestlich des Plangebietes liegt nicht im Umgriff eines rechtsgültigen Bebauungsplans. Der Flächennutzungsplan legt in diesem Bereich keine Nutzung fest bzw. kennzeichnet die Bebauung als im Außenbereich befindlich [c]. Daher wird die Schutzbedürftigkeit der Bebauung, nach Rücksprache mit dem LRA- Unterallgäu [d], basierend auf einer örtlichen Einsichtnahme [e] vor dem Hintergrund der teilweise gewerblichen Nutzung südwestlich des Plangebiets im Sinne der betroffenen jedoch dennoch einem „*allgemeinen Wohngebiet*“ (WA) gleichgestellt.

4.2 Immissionsorte

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation im Umfeld der geplanten Anlage werden exemplarisch die maßgeblichen Immissionsorte herangezogen, die die nächstgelegene bestehende bzw. geplante oder zulässige (Wohn-)Bebauung charakterisieren. Die Immissionsorte lassen sich in die Gebietskategorie e und f der TA Lärm (vgl. Kap. 3.5, Tab. 2) einordnen. Bei den Immissionsorten handelt es sich um:

Tabelle 3: maßgebende Immissionsorte und Hausbeurteilungen im Untersuchungsgebiet

Immissionsort	Bezeichnung/Lage	Nutzung
Außerhalb des Plangebiets (Auswirkungen aus dem Plangebiet)		
IO01	Unterer Mayenbadweg 3 d	WR
IO02	Unterer Mayenbadweg 8	WA
IO03	Unterer Mayenbadweg 6	WA
IO04	Unterer Mayenbadweg 4	WA
IO05	Unterer Mayenbadweg 2 West	WA
IO06	Unterer Mayenbadweg 2 Süd	WA
IO07	Memminger Straße 20	WA
IO08	Memminger Straße 15	WA
Innerhalb des Plangebiets (Einwirkungen in das Plangebiet)		
WR5 Süd Süd	WR5 Süd Süd	WR
WR 5 Süd Ost	WR 5 Süd Ost	WR
WR 5 Süd Nord	WR 5 Süd Nord	WR
WR 5 Nord Süd	WR 5 Nord Süd	WR
WR 5 Nord Ost	WR 5 Nord Ost	WR
WR 5 Nord Nord	WR 5 Nord Nord	WR
HB WA9b	HB WA9b	WA
HB WA 9a	HB WA 9a	WA
HB WA8	HB WA8	WA
HB WA7	HB WA7	WA
HB WA6	HB WA6	WA
HB WA10a	HB WA10a	WA
HB WA10b	HB WA10b	WA
HA WA10c	HA WA10c	WA

Anmerkung:

- 1) Für die Aufpunkte zur Beurteilung der schalltechnischen Situation werden jeweils die oberen/kritischen Geschosse an den der Planung zugewandten Fassaden für schutzbedürftige Räume (Mitte Fensteröffnung) gemäß Nr. A.1.3 TA Lärm [2] herangezogen.

5 Schallemissionen

5.1 Bestehendes Gewerbe (Vorbelastung)

Im Untersuchungsgebiet bzw. dessen Umgebung werden folgende (nicht störende) Gewerbebetriebe vorgefunden.

A) bestehende Vorbelastung:

- Brauerei

B) weitere "planerische" Vorbelastung:

- ist derzeit im relevanten Umfeld Planungsgebiets nicht geplant bzw. nicht weiter bekannt.

Nach Rücksprache mit dem LRA Unterallgäu [d] ist der durch die Bewohner der Wohnanlage entstehende Lärm nur hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die außerhalb des Plangebietes befindliche (Wohn-)Bebauung hin zu untersuchen. Die Einwirkungen aus der Brauerei sind nach Rücksprache mit dem LRA Unterallgäu als untergeordnet anzusehen, werden jedoch im Rahmen eines seltenen Ereignisses als Einwirkung auf die geplante Wohnbebauung berücksichtigt.

Die schalltechnische Belastung aus dem Betrieb der Brauerei wird durch die geplante Bebauung nach Norden und Osten hin abgeschirmt und findet darüber üblicherweise nicht im schalltechnischen kritischen Nachtzeitraum statt. Daher kann nach Rücksprache mit dem LRA-Unterallgäu [d] davon ausgegangen werden, dass eine „Ausschöpfung“ der maßgeblichen ORW der DIN 18005 an östlich des Plangebiets bestehenden bzw. zulässigen (Wohn-) Bebauung als verträglich mit den Zielen der Bauleitplanung eingestuft werden kann. Für die Bebauung südlich und westlich des Plangebiets wird hingegen auf die um 3 dB(A) reduzierten ORW abgestellt, um der Vorbelastung durch die Brauerei Rechnung zu tragen.

5.2 Künftige Nutzung (Zusatzbelastung)

Die nachfolgenden für die Emissionsansätze aufgeführten Nutzungszahlen, Häufigkeiten und Zeiten sind Ergebnis ausführlicher Gespräche mit dem Planer ("Architekturbüro Hörner") und basieren auf der Planung [a].

Folgende Emissionsquellen sind maßgeblich am geplanten Anlagenlärm beteiligt:

- Schallabstrahlung aus den Tiefgaragen
- Kfz-Fahrten auf dem Gelände (Tiefgaragenzufahrten)
- Schallabstrahlung von oberirdischen Parkplätzen

Gemäß Planung [a] ist im derzeit zu ändernden Bebauungsplan die Errichtung einer Wohnanlage, sowie der Abbruch der Wohneinrichtung „Unterer Mayenbadweg“ des *Lebenshilfe e.V.* vorgesehen. In diesem Zuge sollen neben oberirdischen Stellplätzen an der Straße auch Tiefgaragen entstehen. Die bisherige teilweise gewerbliche Nutzung entfällt, die Stellplätze werden künftig ausschließlich durch Anwohner genutzt.

Allgemeine Angaben - (Prognose):

Stellplätze (Nutzung 24h)

Stellplätze in Tiefgarage nur für Wohnnutzung:

TG 1: 102 Stellplätze

TG 2: 12 Stellplätze

Hinweis: Die oberirdischen Stellplätze an der Straße sind nach Rücksprache mit dem Landratsamt als sozialadäquat anzusehen [d] und daher nicht den gleichen strengen Beurteilungskriterien wie die Tiefgaragen mit insgesamt mehr als 110 Stellplätzen zu unterwerfen. Eine Berücksichtigung der Stellplätze an der Straße findet daher nicht statt.

A) Tiefgaragen Anwohner

Gemäß vorliegender Planung [a] in Verbindung mit der Parkplatzlärmstudie [8] wird im Parkhaus für die Wohnanlage von einer Bewegungshäufigkeit pro Stunde und Stellplatz (Einheit der Bezugsgröße) von 0,15 im Tagzeitraum und von 0,09 für die ungünstigste Nachtstunde (hier 22:00-23:00 Uhr) als Anhaltswert ausgegangen und im vorliegenden Fall entsprechend zugrunde gelegt.

Dies führt zu folgender Bewegungshäufigkeit pro Stunde bzw. Gesamtbewegungszahlen innerhalb des Beurteilungszeitraumes:

Tabelle 4: Berechnung der Pkw-Bewegungshäufigkeiten pro Stunde über die Anhaltswerte N für Tiefgaragen von Wohnanlagen

Nr.	geplante Gewerbeeinheit	Annahmen für: Anzahl der Stell- plätze	Bew. pro Bezugsgröße* und Stunde		Pkw-Bew./h	
			tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
1	TG 1	102	0,15	0,09	15,3	9,18
2	TG 2	12	0,15	0,09	1,8	1,08

A1) Zu-/Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgarage:

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ sowie des längenbezogenen Schallleistungspegels L'_{WA} für die Pkw-Fahrwege erfolgt dabei nach RLS-90 unter Berücksichtigung der nachfolgenden Randbedingungen:

- Pkw-Bewegungshäufigkeiten nachts entsprechend dem Tagesgang gemäß o.g. Tabelle 4
- Geschwindigkeit max. 30 km/h $\rightarrow D_v = -8,8 \text{ dB(A)}$
- Steigung Fahrwege $> 5 \%$ $\rightarrow D_{Stg}$ automatisch
- $K_{StrO}^{*4} = 0 \text{ dB(A)}$ für Asphaltierte Fahrbahn

Tabelle 5: Emissionsberechnung Zu-/Abfahrverkehr außerhalb der Tiefgarage

Nr.	Bezeichnung (Geräuschquelle)	Emissionskenngrößen	
		Emissionspegel gem. RLS90 $L_{m,E}$ [dB(A)] tagsüber / nachts	Längenbez. Schallleistungspegel L'_{WA} [dB(A)] tagsüber / nachts
1	Fahrweg TG-1 zu öffentlichem Verkehrsraum	43,4 / 41,2	62,4 / 60,2
2	Fahrweg TG-2 zu öffentlichem Verkehrsraum	32,3 / 30,1	51,3 / 49,1

Im Rahmen der Immissionsprognose wird für die Fahrwege der Pkw von einem typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die Fahrwege für Pkw werden im Berechnungsmodell jeweils über Linienquellen mit einer Höhe von $H = 0,5 \text{ m}$ über Gelände abgebildet.

A2) Abstrahlung bei Ein- und Ausfahrten über das Tor:

Vorbemerkung:

Unter Berücksichtigung der o.g. Pkw-Bewegungshäufigkeiten lassen sich in Anlehnung an 8.3.2, Formel 12 in [8] für die Schallabstrahlung auf der „geschlossenen Tiefgaragenrampe“ bei Ein- und Ausfahrten folgende flächenbezogene Schallleistungspegel L''_{WA} pro Stunde ermitteln:

$$L''_{WA} = 50 \text{ dB(A)} + 10 * \log_{10}(B * N)$$

mit $B*N$ = Anzahl der Fahrzeuge pro Stunde, gemäß Tabelle 4

Tabelle 6: nach [8] ermittelte Schallemissionen für die Schallabstrahlung über das Tor

Schallabstrahlung über das Garagentor	flächenbezogener Schallleistungspegel $L''_{WA,1h}$ dB(A) tagsüber / nachts
Ein- und Ausfahrt TG 1	61,8 / 59,6
Ein- und Ausfahrt TG 2	52,6 / 50,4

⁴ Gemäß Parkplatzlärmstudie anstelle des Korrekturwertes D_{StrO} für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen nach RLS-90 anzusetzen.

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem typischen Oktav-Schallleistungspegelspektrum ausgegangen, das jeweils auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die Schallabstrahlung über das Tiefgaragentor wird im Berechnungsmodell als vertikale Flächenschallquelle mit entsprechenden Öffnungsflächen abgebildet.

A3) Überfahren einer Regenrinne:

Es wird vorausgesetzt, dass eine Drainagerinne (Regenrinne) vorhanden ist, die dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht bzw. im Sinne eines vorausschauenden Schallschutzes mit einer "lärmarmen" Abdeckung ausgebildet wird. Gemäß [8] Kap. 8.3.3 sind derart ausgeführte Regenrinnen aus immissionsschutztechnischer Sicht nicht relevant und können deshalb in der Prognose vernachlässigt werden.

A4) Geräusche beim Öffnen und Schließen des Garagentors:

Es wird vorausgesetzt, dass ein Garagentor zum Einsatz kommt das dem Stand der Lärminderungstechnik entspricht. Für diesen Fall können die Geräusche durch Öffnungs- und Schließvorgänge des Tors schalltechnisch vernachlässigt werden und bleiben deshalb in vorliegender Prognose unberücksichtigt (s. hierzu auch Anmerkung S. 92 in [8]).

B) Oberirdische Parkplätze Wohnanlage

Nach Rücksprache mit dem Landratsamt [d] sind oberirdische Besucherstellplätze von Wohngebäuden entlang von Straßen als sozialadäquat anzusehen(einer je Reihenhaushaus sowie 3-4 je Mehrfamilienhaus). Daher werden diese im vorliegenden Fall nicht gesondert berücksichtigt.

5.3 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in Kur-, Wohn- und Mischgebieten sowie in einem Abstand bis zu 500 m zum gegenständlichen Gewerbebetrieb) infolge des Anlagenverkehrs zu untersuchen bzw. zu bewerten.

a) Memminger Straße im Bereich Plan-/Baugebiet gemäß [a]:

Siehe nachfolgendes Kapitel 5.4

b) künftiger Kfz-Anlagenverkehr (durch alle Stellplätze):

Im Nachfolgenden wird davon ausgegangen, dass der Verkehr überwiegend in Richtung Mindelheim fließt. Mit den in Kap. 5.2 getroffenen Ansätzen ergibt sich somit für den Tag eine Zusatzbelastung von 17,1 Kfz/h und für die Nacht eine Zusatzbelastung von 2,3 Kfz/h. Somit ergibt sich der Emissionspegel der Zusatzbelastung zu:

Tabelle 7: Emissionspegel der relevanten Straßenverkehrswege Zusatzbelastung

Bezeichnung	L _{WA}		genaue Zählraten					
	Tag	Nacht	M _T	M _N	p ₁ (%)	p ₁ (%)	p ₂ (%)	p ₂ (%)
	dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Verkehrszahlen Zusatz								
Memminger Straße	62,1	53,3	17,1	2,3	0	0	0	0

Fazit:

Mit den getroffenen Annahmen ist auf dem relevanten Verkehrsweg (Memminger Straße beide Richtungen) tagsüber und nachts zwar teilweise mit einer deutlichen Erhöhung der Schallemissionspegel durch den künftigen Pkw-Verkehr im Plangebiet zu rechnen, jedoch nicht mit einer erstmaligen oder weitergehenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte.

5.4 Verkehrslärm

Gemäß RLS-19 [8] wird die Stärke der Schallemission bzw. der Schallemissionspegel einzelner Fahrzeuge durch den Schallleistungspegel L_W in dB und die Schallemission einzelner Fahrstreifen durch den längenbezogenen Schallleistungspegel $L_{W'}$ in dB beschrieben. Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'}$ wird aus der Verkehrsstärke M , dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 (p_1) und Lkw2 (p_2), den Geschwindigkeiten v der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berech-

net. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen. Die charakteristische, von der Strecke ausgehende Schallabstrahlung ergibt sich durch energetische Summation über alle Teilquellen.

A) maßgebliche Straßenverkehrswege:

Bei dem bezüglich der Geräuscheinwirkungen auf das betreffende Plan-/Baugebiet maßgeblichen Straßenverkehrsweg handelt es sich um:

Tabelle 8: Übersicht zu den maßgeblichen Verkehrswegen

Verkehrsweg	Anmerkung/örtliche Gegebenheiten
Memminger Straße	Bereich Tempo 30

Weitere schallemissionsrelevante (Neben-)Straßen können im Rahmen dieser Untersuchung u.E. unberücksichtigt bleiben, da diese bereits einen großen räumlichen Abstand zum Plan-/Baugebiet aufweisen, schalltechnisch untergeordnet sind und größtenteils durch bestehende Bebauung abgeschirmt werden.

B) Verkehrszahlen/Verkehrsmengengerüst:

Gem. aktueller Verkehrszählung [i] ermittelt sich im gegenständlichen Bereich ein DTV von 656 Kfz, mit einem Schwerverkehrsanteil von etwa 6,1 %. Nachdem im gegenständlichen Bereich jedoch auf der angrenzenden Staatsstraße (gem. Straßenverkehrszählung des Baysis) ein Delta von 800 Fahrzeugen pro Tag vor und hinter der Memminger Straße angegeben wird, werden nachfolgend im Sinne einer konservativen Abschätzung 1000 Kfz pro Tag berücksichtigt. In [i] liegen jedoch weder die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M sowie entsprechende Lkw-Anteile $p_{1/2}$ vor, sodass diese nach RLS-19 entsprechend "Gemeindestraße" aus Angaben zum relevanten Abschnitt bezüglich der Kfz/24h und des Schwerverkehrsanteils p_{24h} ermittelt.

C) Lkw-/Schwerlastanteile:

Die prozentualen Schwerverkehrslastanteile p werden in den vorliegenden Verkehrsdaten, für die relevanten Straßenabschnitte nicht getrennt angegeben. Dementsprechend erfolgt im vorliegenden Fall die Aufteilung entsprechend der RLS-19, der Anteil von insgesamt 7 % im Tagzeitraum stellt somit eine konservative Abschätzung da, der Lkw-Anteil nachts wird, nach Rücksprache mit der Stadt [h] abweichend ein Prozent berücksichtigt.

D) zulässige Höchstgeschwindigkeit:

Für die relevanten Straßenabschnitte der Memminger Straße ist eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v = 30 \text{ km/h}$ anzusetzen.

E) Referenzbelag Straße:

Gemäß RLS-19 ist für den Prognose-Planfall grundsätzlich vom Referenzbelag auszugehen. Der Referenzbelag nach Tab. 4a Zeile 1 [8] wird über einen Straßendeckschichtkorrekturwert von $D_{SD,SDT,FzG}(v) = 0 \text{ dB}$ berücksichtigt.

F) Längsneigungskorrektur (Steigung / Gefälle):

Gemäß Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 sind für folgende Steigungen bzw. Gefälle Längsneigungskorrekturen zu berücksichtigen. Für Pkw ist dabei zwischen +2% und -6% und für Lkw zwischen +2% und -4% keine Korrektur erforderlich. Die Berücksichtigung erfolgt automatisch durch das Berechnungsprogramm basierend auf dem Geländemodell [g].

G) Knotenpunktskorrektur:

Entsprechend Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 wird die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt. Der emissionsseitige Zuschlag ($D_{K,KT}(x)$ in dB) erfolgt jeweils auf das Fahrstreifenteilstück zwischen der sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien. Im Untersuchungsbereich sind lichtzeichengeregelte Knotenpunkte (LZA) zur Regelung des Straßen-/ Kreuzungsverkehrs nicht vorhanden.

H) Mehrfachreflexionszuschlag:

Entsprechend Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 ist für ein Fahrstreifenteilstück zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden die nicht weiter als 100 m voneinander entfernt sind ein Zuschlag zur Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen erforderlich. Bei reflexionsmindernden oder stark reflexionsmindernden Lärmschutzwänden wird die Mehrfachreflexion vernachlässigt.

I) Schallleistung L'_{WA} der maßgeblichen Straßenverkehrswege:

tagsüber ($T_r = 16 \text{ h}$) / nachts ($T_r = 8 \text{ h}$)

Unter Berücksichtigung der Ausgangsdaten und Randbedingungen gemäß Pkt. A bis H ist demnach von nachfolgenden Schallemissionspegeln tagsüber/nachts für die relevanten Straßenverkehrswege auszugehen:

Tabelle 9: Verkehrszahlen und längenbezogener Schalleistungspegel

Bezeichnung	L'WA		genaue Zählraten					
	Tag	Nacht	M _T	M _N	p ₁ (%)	p ₁ (%)	p ₂ (%)	p ₂ (%)
	dB(A)	dB(A)	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Verkehrszahlen gem. Abstimmung mit der Stadt Mindelheim								
Memminger Straße	69.4	60.4	57.5	10	3.0	1.0	4.0	1.0

Es zeigt sich, dass der Schallemissionspegel des relevanten Verkehrswegs tagsüber um etwa 9 dB(A) über dem Nachtwert liegt.

5.5 Einwirkungen in das Plangebiet (Brauerei)

A) Gewerbelärm durch Brauerei

Zusätzlich zum Lärm durch die Anwohner wird nach Rücksprache mit dem Landratsamt Unterallgäu [d] die schalltechnische Situation der südwestlich vom Plangebiet gelegenen Brauerei auf die geplante Bebauung untersucht. Dabei ist im vorliegenden Fall ausschließlich die Einwirkung einer nächtlichen Lkw-Abfahrt im Rahmen eines „seltenen Ereignisses“ gem. TA-Lärm zu prüfen.

A1) LKW-Fahrverkehr "Brauerei"

Für die in diesem Zusammenhang zu erwartenden Geräuschemissionen wird von einer LKW-Fahrt im Nachtzeitraum ausgegangen. Gemäß einer Studie durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie [16], Kap. 8.1.1, S. 16, kann für Lkw der Leistungsklasse ≥ 105 kW ein längenbezogener Schalleistungspegel von $L'_{WA,1h} = 63$ dB(A) bzw. für Lkw der Leistungsklasse < 105 kW von $L'_{WA,1h} = 62$ dB(A) für eine Lkw-Bewegung/h je Meter Fahrweg zum Ansatz gebracht werden. Für die Fahrgasse ergibt sich damit folgender längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} bzw. Schalleistungspegel L_{WA} :

Tabelle 10: nach [8] ermittelter längenbezogener Schalleistungspegel, Schalleistungspegel bzw. Schallemissionspegel der Fahrgasse Brauerei)

Durchfahrfläche	längenbezogener Schalleistungspegel L'_{WA} dB(A) tagsüber / nachts	Schalleistungspegel L_{WA} dB(A) tagsüber / nachts
Fahrgasse Brauerei	- / 63	- / 80,1

Im Rahmen der Immissionsprognose wird von einem für LKW-Fahrten typischen Oktav-Schalleistungspegelspektrum ausgegangen, das auf die o.g. Schallleistungen normiert wird.

Die modelltechnische Abbildung der o.g. Fahrgasse erfolgt jeweils über eine Linien-schallquelle mit einer Höhe von $H = 0,5$ m über Gelände.

6 Schallimmissionen

Für die Ermittlung der Schallimmissionen werden Einzelpunktberechnungen an maßgeblichen Immissionspunkten bzw. an der nächstgelegenen bestehenden bzw. evtl. geplanten zulässigen (Wohn-)Bebauung durchgeführt (vgl. hierzu auch Kap. 4.2).

Der Schallausbreitungsrechnung liegt hierbei ein dreidimensionales Geländemodell zugrunde und berücksichtigt die vorhandenen topographischen Gegebenheiten, Gebäudehöhen bzw. die gültige technische Planung. Insbesondere werden folgende Abschränkungen auf dem Ausbreitungsweg berücksichtigt:

- Gebäudehöhen und Ausrichtung gemäß Planung [a]
- Gebäude der bestehenden umliegenden Bebauung gem. LOD Datensatz
- sowie die bestehende Geländetopographie gem. [g]

Im Hinblick auf die akustischen Eigenschaften der maßgeblichen Fassaden wird überwiegend von "*glatten Fassadenoberflächen*" mit einem Absorptionsgrad von $\alpha = 0,21$ (für Gewerbelärm) bzw. $\alpha = 0,11$ (für Verkehrslärm) ausgegangen.

6.1 Schallemissionen aus dem Plangebiet auf die umliegende Bebauung

6.1.1 Beurteilung Kfz-Fahrverkehr (Wohnen) in der Nachbarschaft

Die Beurteilung der Schallimmissionen durch künftig zu erwartende Betriebstätigkeiten erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2 berechneten Schallemissionen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die vorliegende Planung [a] tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung. Bei der Beurteilung werden demnach u.a. berücksichtigt:

- Schallabstrahlung aus den Tiefgaragen
- Kfz-Fahrten auf dem Gelände (hier: Tiefgaragenzufahrt)

Tabelle 11: Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft der künftigen (Gesamt-)Anlage (Zusatzbelastung), ohne Schallschutzmaßnahmen (o. SSM) - üblicher Werktag, Planung, Prognose -

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW-Anteil gem. TA Lärm		(Gesamt-)Beur- teilungspegel L_r		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1)		(2)		(2) - (1)	
			tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
Unterer Mayenbadweg 3d	IO1	WR	50	35	22	16	-28	-19
Unterer Mayenbadweg 8	IO2	WA	55	40	28	22	-27	-18
Unterer Mayenbadweg 6	IO3	WA	55	40	31	25	-24	-15
Unterer Mayenbadweg 4	IO4	WA	55	40	36	30	-19	-10
Unterer Mayenbadweg 2	IO5	WA	55	40	39	33	-16	-7
Unterer Mayenbadweg 2 Süd	IO6	WA	55	40	37	31	-18	-9
Memminger Straße 20	IO7	WA	55	40	34	28	-21	-12
Memminger Straße 15	IO8	WA	55	40	31	26	-24	-14

IRW: Immissionsrichtwert;

Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch den künftigen (Gesamt-) Betrieb die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] in der Nachbarschaft tagsüber eingehalten bzw. deutlich um mehr als 16 dB(A) unterschritten werden, nachts um mindestens 7 dB(A) unterschritten werden.

6.1.2 Spitzenpegel

Die Tiefgarage ist entsprechend des Standes der Lärminderungstechnik auszuführen. Somit ist von keinen Spitzenpegelereignissen auszugehen.

6.1.3 Immissionen aus anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Straßen

Gemäß TA Lärm Kap. 7.4 ist das erhöhte Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehrswegen (gemäß TA Lärm in einem Abstand bis zu 500 m) durch den der Anlage zuzuordnenden Verkehr zu untersuchen bzw. zu bewerten.

In nachfolgender Tabelle sind die hierbei zu erwartenden Beurteilungspegel, an den maßgeblichen Immissionsorten, angegeben.

Tabelle 12: Beurteilungspegel aus Verkehr auf der öffentlichen Straße, anlagenbezogener Verkehr von Zu-/Abfahrt auf der Memminger Straße / unterer Mayenbadweg

kritischer Immissionsort	Nutzung: IGW tags / nachts	Beurteilungspegel(-Anteile) L_r		
		L_r öffentl. Verkehr tags / nachts, dB(A)	L_r An-/Abfahr- verkehr tags / nachts, dB(A)	L_r gesamt, mit gepl. Gewerbe tags / nachts, dB(A)
IO08 Memminger Straße 15 1.OG	WA: 59 / 49 dB(A)	56,1 / 46,8	48,5 / 39,6	56,8 / 47,6
IO05 Unterer Mayenbadweg 2 1.OG	WA: 59 / 49 dB(A)	41,2 / 31,9	50,9 / 42,1	51,4 / 42,5

Die zusätzliche Belastung durch den der Anlage zuzuordnenden An- und Abfahrverkehr führt zum Teil zu einer deutlichen Erhöhung des Beurteilungspegels auf umliegenden öffentlichen Verkehrswegen jedoch nicht zu einer erstmaligen oder weitergehenden Überschreitung der Immissionsrichtwerte gem. 16. BimSchV.

6.2 Beurteilung Gewerbelärm der Brauerei in das Plangebiet

Die Beurteilung der Schallimmissionen, die durch das seltene Ereignis, dass ein LKW an der Brauerei im Nachtzeitraum (0:00 bis 01:00 Uhr) eine Lieferung wegbringt, erfolgt gemäß TA Lärm [2]. Dabei werden die Beurteilungspegel L_r in der Nachbarschaft unter Zugrundelegung der in Kap. 5.2 berechneten Schallemissionen und vorgeschlagenen Schallschutzmaßnahmen dargestellt und mit den gebietsspezifischen Immissionsrichtwerten bzw. den entsprechend Immissionsrichtwertanteilen (IRW-Anteil) verglichen.

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen (Prognose) erfolgt für die vorliegende Planung [a] nebst abgestimmten Konzept tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung. Bei der Beurteilung werden demnach u.a. berücksichtigt:

- seltenes Ereignis einer LKW-Fahrt im Nachtzeitraum

Tabelle 13: Beurteilungspegel L_r in der geplanten Wohnbebauung, durch das Sonderereignis einer LKW Fahrt im Nachtzeitraum für die Brauerei, ohne Schallschutzmaßnahmen (o. SSM) - üblicher Werktag, Planung, Prognose -

Immissionsort/ Berechnungspunkt		Nutz	IRW-Anteil gem. TA Lärm		(Gesamt-)Beur- teilungspegel L_r		Überschreitung	
Bezeichnung	ID		(1) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	(2) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)	(2) - (1) tagsüber dB(A)	nachts dB(A)
HB WA 9	HB WA 9	WA	70	55	-	43	-	-12
HB WA 6b	HB WA 6b	WA	70	55	-	41	-	-14

IRW: Immissionsrichtwert;

Es zeigt sich, dass durch das seltene Ereignis einer LKW-Fahrt der Brauerei im Nachtzeitraum der für ein seltenes Ereignis zulässige Richtwert von 55 dB(A) nachts deutlich um mindestens 12 dB(A) unterschritten.

6.3 Beurteilung Verkehrslärm auf das Plangebiet

Unter Berücksichtigung der schalltechnischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [3] sowie mit den um 4 dB(A) bzw. 9 dB(A) (nur Reine Wohngebiete) höher liegenden und als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV ergibt sich für die einzelnen Fassadenbereiche der geplanten Wohngebäude folgende konkrete schalltechnische Situation:



Abb. 4: maximale Beurteilungspegel tagsüber durch Straßenverkehr dB(A)



Abb. 5: maximale Beurteilungspegel nachts durch Straßenverkehr dB(A)

Es zeigt sich, dass im Plan-/Baugebiet mit geringfügigen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Geräuschen durch den Straßenverkehr zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der derzeit geplanten Bebauung zeigt sich für die einzelnen Fassadenbereiche der geplanten Gebäude konkrete folgende schalltechnische Situation:

Tabelle 14: Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung aus Straßen- und Schienenverkehr

Baufeld	Fassade	Stockwerk	maximaler Beurteilungspegel L_r Straße [dB(A)]		Orientierungs-Richtwerte (ORW) Gem. DIN 18005 [dB(A)]		„maximale Überschreitung“ [dB(A)]	
			tagsüber	nachts	tagsüber	nachts	tagsüber	nachts
BF5 Nord	Süd	EG-DG	55	46	50	40	5	6
	Nord		54	45			4	5
	West		59	49			9	9
BF5 Süd	Süd	EG-DG	56	46	50	40	6	6
	Nord		54	45			4	5
	West		59	49			9	9
BF6	Süd	EG-DG	48	39	55	45	-7	-6
	Ost		37	28			-18	-17
	Nord		47	38			-8	-7
	West		51	42			-4	-3
BF7 Nord	Süd	EG-DG	48	38	55	45	-7	-7
	Ost		39	30			-16	-15
	Nord		47	38			-8	-7
	West		51	42			-4	-3
BF8	Süd	EG-DG	52	43	55	45	-3	-2
	Ost		37	28			-12	-11
	Nord		51	42			-4	-3
	West		55	45			0	0
BF7 Süd	Süd	EG-DG	54	45	55	45	-1	0
	Ost		48	39			-7	-6
	Nord		49	40			-6	-5
	West		54	45			-1	0
BF9	Süd	EG-DG	56	46	55	45	1	1
	Ost		51	41			-4	-4
	Nord		43	33			-12	-12
	West		53	44			-2	1
BF10	Süd	EG-DG	46	38	55	45	-9	-7
	Ost		44	35			-11	-10
	Nord		42	32			-13	-13
	West		45	36			-10	-9

* keine Fenster

Fazit:

Für die geplanten Wohngebäude ist an den jeweils lärmzugewandten Fassaden mit z.T. geringfügigen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Straßenverkehrslärm zu rechnen. Dabei werden an den der Straße zugewandten Westfassaden im Baufeld 5 tagsüber und nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein reines Wohngebiet [von 50/40 dB(A) tagsüber/nachts] nicht eingehalten bzw. um bis zu 9 dB(A) überschritten. Gleiches gilt für die der Straße zugewandten Südfassaden im Baufeld 9, in dem die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Allgemeines Wohngebiet [von 55/45 dB(A) tagsüber/nachts] z.T. nicht eingehalten bzw. geringfügig um bis zu 1 dB(A) überschritten. An allen Fassadenbereichen werden jedoch zumindest die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV für reine und allgemeine Wohngebiete von tagsüber 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) eingehalten.

6.4 Erforderliche Schallschutzmaßnahmen

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass im Plangebiet tlw. Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte durch Einwirkungen aus Verkehrslärm zu erwarten sind. Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation sind daher geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Von folgenden Grundsätzen wird hierbei ausgegangen:

1. Dauerschallpegel von über 65 dB(A) tagsüber bzw. 55 dB(A) nachts sind nach Einschätzung der aktuellen Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung als potentiell gesundheitsgefährdend einzustufen und sind daher soweit möglich zu vermeiden.
2. In Ausnahmefällen kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zwar noch gewährleistet sind, dem Vorsorgeprinzip im Zuge der Bauleitplanung möglicherweise jedoch noch nicht ausreichend Rechnung getragen wird.
3. An den maßgeblich betroffenen Fassaden, an denen die gebietsspezifischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um mehr als 4 dB(A), in reinen Wohngebieten um mehr als 9 dB(A) - und somit der im Rahmen der Abwägung als oberer Anhaltswert anzusehende Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV - überschritten werden, ist durch aktive Schallschutzmaßnahmen und/oder geeignete Maßnahmen am Objekt sicherzustellen, dass ein der Nutzung entsprechender ausreichend niedriger Innenpegel innerhalb der Räumlichkeiten gewährleistet wird. Dies gilt insbesondere bei einer Überschreitung des nächtlichen Orientierungswertes (ORW) um mehr als 4 dB(A) und unabhängig von der Gebietsnutzung im Regelfall bei Beurteilungspegeln größer 49 dB(A) nachts.

Bemerkung:

Verbindliche gesetzliche Regelwerke oder Normen ab wann eine Orientierung auf die lärmabgewandte Fassade oder der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zwingend erforderlich ist, existieren derzeit nicht. Hilfsweise kann hierzu die VDI 2719 herangezogen werden, die vor dem Hintergrund anzustrebender maximaler Innenpegel davon ausgeht, dass bei Außen Geräuschpegeln oberhalb 50 dB(A) schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen notwendig werden.

zu Grundsatz Pkt. 1:

Beurteilungspegel größer 65 dB(A) tagsüber bzw. 55 dB(A) nachts sind an der geplanten Bebauung bzw. den geplanten Baugrenzen nicht zu erwarten:

-- hier nicht gegenständlich --

zu Grundsatz Pkt. 2:

Die Immissionsgrenzwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete von tagsüber 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) der 16. BImSchV werden an der geplanten Bebauung bzw. den geplanten Baugrenzen eingehalten.

zu Grundsatz Pkt. 3:

Der dritte Grundsatz (Pkt. 3) trifft im gegenständlichen Vorhaben ebenfalls nicht zu.

Aktiver Schallschutz

Nachdem die Immissionsgrenzwerte im Untersuchungsgebiet bereits eingehalten werden:

- hier nicht gegenständlich -

(Passiver) Schallschutz am Gebäude

Es zeigt sich das auch mit der abschirmenden Gebäudeorientierung u weiterhin tlw. Überschreitungen der ORW verbleiben, denen mit weitergehenden Maßnahmen Rechnung zu tragen ist.

- (1) Erforderliche Luftschalldämmung Außenbauteile: In Verbindung ggf. in Verbindung mit einer technischen Belüftung ist die erf. Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach Gleichung 6 der DIN 4109-1:2018-01 zu bemessen.

7 Texte zum Schallimmissionsschutz

7.1 Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Planung [a] werden zum Schutz der Nachbarschaft vor unzulässigen und vermeidbaren Geräuschemissionen folgende immissionschutztechnische Festsetzungen zur Aufnahme in die Satzung zur Änderung/Erweiterung des „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“ vorgeschlagen:

„...“

- (1) Hinsichtlich des Lärmschutzes sind die Bestimmungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - vom 26.8.1998 zu beachten.
- (2) Die geplanten Tiefgaragentore, Regenrinnen und Rampen sind Lärmarm im Sinne der Parkplatzlärmstudie auszuführen.

(3) Sämtliche lärmerzeugende Anlagenteile sowie Anlagentechnik sind entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik auszuführen und zu warten.

(4) Erforderliche Luftschalldämmung Außenbauteile:

Bei Bauvorhaben sind nachfolgende erforderliche Schalldämm-Maße der Fassaden zu beachten, soweit nicht durch eine konkrete Prüfung (Nachweis gegen Außenlärm) niedrigere Werte (z.B. aufgrund von Grundrissorientierung, Abschirmung o.ä.) nachgewiesen werden können.

1	2	3	4	5		
				a	b	c
Fassade*	Stockwerke	Maßgeblicher Außenlärmpegel Aus Verkehrslärm gem. DIN 4109-2:2018-01*	Aufenthalts- räume in Woh- nungen	erforderliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude		
			erf. $R'_{w,ges}$ Außenbauteile in dB gem. DIN 4109-1:2018-01	mech. Lüftungsanlage / Einzellüfter	Vorbauten / verglaster Balkon / Loggia	„Prall- scheibe“/partielle Doppelfassade/ Festverglasung
Baufeld 05						
Süd	EG-DG	59	30	0	1)	1)
Ost		<55	30	-	--	--
Nord		57	30	0	1)	1)
West		62	32	0	1)	1)
Baufeld 09						
Süd	EG-1.OG	59	30	0	1)	1)
Ost		54	30	--	--	--
Nord		45	30	--	--	--
West		56	30	--	--	--
Baufeld 6-8 und 10						
Süd	EG	58	30	--	--	--
Ost		52	30	--	--	--
Nord		53	30	--	--	--
West		58	30	--	--	--
--	=	nicht erforderlich				
+	=	erforderliche Maßnahme, falls schutzbedürftige Aufenthaltsräume über kein Fenster zur Querlüftung an Fassaden mit geringeren Anforderung verfügen				
0	=	empfohlene Maßnahme				
1)	=	als Alternative zur erforderlichen oder empfohlenen Maßnahme				

...“

7.2 Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Im Rahmen eines vorausschauenden Schallschutzes werden folgende zusätzliche Hinweise und Empfehlungen aufgeführt:

- Unnötiges Laufen lassen von Fahrzeugmotoren und Autoradios auf den Parkflächen und Fahrgassen ist zu vermeiden.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Mindelheim beabsichtigt im Zuge der innerörtlichen Entwicklung die Schaffung neuer Wohnbauflächen und in diesem Zusammenhang zunächst die Aufstellung/Änderung des entspr. Bebauungsplans „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist dabei die Verträglichkeit der geplanten Nutzung mit den Grundsätzen der Bauleitplanung zu prüfen und in diesem Zusammenhang die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB [6] zu berücksichtigen. Insbesondere sind schädliche Umwelteinwirkungen durch die Planung nach Möglichkeit zu vermeiden (§ 50 BImSchG [1]).

Die Beurteilung der zu erwartenden Geräuschemissionen erfolgt für die vorliegende Planung [a] in Abstimmung mit dem LRA-Unteralldäu [d] und der Stadt Mindelheim tagsüber und nachts unter jeweils hoher Auslastung. Gegebenenfalls sind konzeptionelle Maßnahmen zum Schallschutz aufzuzeigen bzw. zu dimensionieren.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Verkehrslärm:

1. Für die geplanten Wohngebäude ist an den jeweils lärmzugewandten Fassaden mit z.T. geringfügigen Einwirkungen bzw. Beeinträchtigungen aus Straßenverkehrslärm zu rechnen. Dabei werden an den der Straße zugewandten Westfassaden im Baufeld 5 tagsüber und nachts die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein reines Wohngebiet [von 50/40 dB(A) tagsüber/nachts] nicht eingehalten bzw. um bis zu 9 dB(A) überschritten. Gleiches gilt für die der Straße zugewandten Südfassaden im Baufeld 9, in dem die gebietsspezifischen Orientierungswerte (ORW) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für ein Allgemeines Wohngebiet [von 55/45 dB(A) tagsüber/nachts] z.T. nicht eingehalten bzw. geringfügig um bis zu 1 dB(A) überschritten. An allen Fassadenbereichen werden jedoch zumindest die als obere Anhaltswerte anzusehenden Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV eingehalten.
2. Grundsätzlich ist für alle Fassadenbereiche mit nächtlichen Überschreitungen der ORW (Beurteilungspegel ≥ 45 dB(A)) durch eine entsprechende schalltechnische Di-

mensionierung der Außenbauteile in Verbindung mit Maßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftwechsels Rechnung zu tragen.

Gewerbelärm:

1. Es zeigt sich, dass bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die geplanten Tiefgaragen die gebietsspezifischen Richtwerte gemäß TA Lärm [2] in der Nachbarschaft tagsüber eingehalten bzw. deutlich um mindestens 16 dB(A) unterschritten, nachts um mindestens 7 dB(A) unterschritten werden.

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Anforderungen werden Festsetzungsvorschläge für den Bebauungsplan sowie zusätzliche Hinweise für einen vorausschauenden Schallschutz formuliert.

Dieser Bericht ist nur für seinen vorgesehenen Zweck bestimmt und darf auch auszugsweise nur nach Genehmigung durch das Büro hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Einer Veröffentlichung im Internet o.ä. wird ausdrücklich nicht zugestimmt.

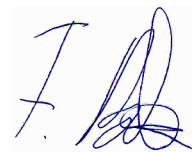
Diese schalltechnische Untersuchung umfasst 38 Seiten sowie 8 Seiten Anhang und 1 Anlagen (Lageplan).

Kaufering, den 26.05.2026

hils consult gmbh, ing.-büro für bauphysik



Dr. rer. nat. Th. Hils
(TL/GF)



i. A. F. Besenschek M.Sc.
(TB)

ANHANG

Anhang 1: Weiterführende Regelwerke, Literatur und verwendete Software

- 1.1 Cadna/A Version 2026 (64 Bit), DataKustik GmbH, Gilching, 2026
- 1.2 Bastian Konstruktionsdatenbank V2.3.98, DataKustik GmbH, Greifenberg, 2010

Anhang 2: verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Bezeichnung
C_0	dB	Faktor in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie dem Temperaturgradienten
C_{met}	dB	meteorologische Korrektur
DTV	Kfz/24 h	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
IO	-	Immissionsort
K_I	dB(A)	Zuschlag für die Impulshaltigkeit eines Geräusches
K_{PA}	dB(A)	Zuschlag für die Parkplatzart
L_r	dB(A)	Beurteilungspegel
L''_{WA}	dB(A)	mittlerer flächenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
L'_{WA}	dB(A)	mittlerer längenbezogener A-bewerteter Schallleistungspegel
$L_{WA,max}$	dB(A)	maximaler A-bewerteter mittlerer Schallleistungspegel
L_{Aeq}	dB(A)	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel
L_{AFTeq}	dB(A)	A-bewerteter Taktmaximal-Mittelungspegel
$L_{AT}(DW)$	dB(A)	A-bewerteter Mitwindmittelungspegel
$L_{AT}(LT)$	dB(A)	A-bewerteter Langzeitmittelungspegel
$L_{m,E}$	dB(A)	mittlerer Emissionspegel
$L_{WA,1h}$	dB(A)	zeitlich gemittelter A-bewerteter Schallleistungspegel pro Stunde
M	Kfz/h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
L_{kw}	-	Lastkraftwagen
N	Kfz/n h	Bewegungshäufigkeit je Stellplatz und Stunde
n	-	Stellplatzanzahl
p	%	maßgebender prozentualer Lkw-Anteil (tags/nachts)
P_{kw}	-	Personenkraftwagen
T_e	s	Einwirkzeit eines Emissionsereignisses
v	km/h	Geschwindigkeit

Anhang 3: Berechnungskonfiguration

Schalltechnische Untersuchung: Bebauungsplanänderung „Bebauungsplan Nr. 105 (2. Änderung Bebauungsplan I/11 „Am Unteren Mayenbadweg“)“, 87719 Mindelheim; hier: schalltechnische Auswirkungen Tiefgarage sowie oberirdische Stellplätze auf die benachbarte (Wohn-)Bebauung nebst Einwirkungen aus Straßenverkehr auf die geplante (Wohn-)Bebauung

Berechnungsmodell: 25084_20260526_bpl_gew_str_bp105_mn
 Erstellt am: 26.05.2026

Gewerbelärm

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impunkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impunkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Anhang 4: Basisquellen/Emissionsberechnung/Bibliotheken

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
TG Zufahrt 102 Stellplätze	-		72.5	72.5	70.3	62.4	62.4	60.2	Lw'	spk_PkwPP	62.4	0.0	0.0	-2.2				0.0		(keine)
TG Zufahrt 12 Stellplätze	-		62.0	62.0	59.8	51.3	51.3	49.1	Lw'	spk_PkwPP	51.3	0.0	0.0	-2.2				0.0		(keine)
Lkw Fahrweg	-		80.0	80.0	80.0	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0				0.0		(keine)

Flächenquellen (vertikal)

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
TG Tor 102	+	-	73.1	73.1	70.9	61.8	61.8	59.6	Lw''	spk_gartor	61.8	0.0	0.0	-2.2				3.0		AbstrGarator
TG Tor 12	+		61.5	61.5	59.3	52.6	52.6	50.4	Lw''	spk_gartor	52.6	0.0	0.0	-2.2				3.0		AbstrGarator

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'			Zähldaten		genaue Zähldaten												zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.	Steig.
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p1 (%)			p2 (%)			pmc (%)			Pkw	Lkw	Abst.		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)			(%)
Memminger Straße Bestand	+	str	69.4	-99.0	60.4			57.5	0.0	10.0	3.0	0.0	1.0	4.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA
Memminger Straße Zusatz	+	str	64.2	-99.0	55.4			28.3	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30		0.0	RLS_REF	auto VA

Bibliotheken

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)													Quelle	
			Bew.	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin			
Öffnen/Schließen Tiefgaragentor (Innenpegel)	spk_gartor	Lw		40.0	35.0	29.0	23.0	42.7	44.6	42.0	38.0	25.0	48.3	49.2	09057 Messung haustechnische Anlage		
Pkw Motorstart+Anfahrt	spk_PkwPP	Lw	A	73.0	75.4	77.5	80.2	84.6	89.9	93.4	87.7	82.5	96.5	112.9	HLfU L4054 Tankstelle + Konstr.DB "Bastian"		
Teil-Schallleistungspegel Lkw für 10 m Fahrweg	spek_Lkw	Lw	A	42.0	52.0	61.0	63.0	68.0	71.0	69.0	63.0	58.0	75.2	84.8			

Anhang 5: Qualität der schalltechnischen Prognose

Qualität der Eingangsdaten:

Die Qualität der durchgeführten Prognosen hängt sowohl von den Eingangsdaten - also den Schallemissionswerten - als auch von der Immissionsberechnung ab:

- Unsicherheiten der Emission (Eingangsdaten)
- Unsicherheiten der Transmission (Berechnungsmodell Ausbreitungsrechnung)

Im vorliegenden Fall wurden die Emissionskennwerte (Schallleistungspegel u.ä.) aus den in Kap. 3 bzw. 5.2 aufgeführten Literaturangaben, vergleichbaren Projekten sowie eigenen Messungen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen abgeleitet.

Grundsätzlich wurden bei der Ermittlung der Schallemissionen konservative Ansätze im Hinblick einer oberen Abschätzung (worst case) berücksichtigt, z.B.:

- maximale Betriebszustände der Hauptgeräuschquellen
- Berücksichtigung des Betriebszustandes mit der höchsten Schallleistung
- bewertete Schalldämm-Maße mit zu berücksichtigenden Vorhaltemaßen
- Schallleistungspegel, die nach dem derzeit praktizierten Stand der Lärminderungstechnik sicher erreicht werden können.

Bei entsprechender baulicher Umsetzung der zugrundeliegenden Planung einschließlich evtl. Schallschutzmaßnahmen in Verbindung mit dem gegenständlichen Betriebs- und Nutzungskonzept ist davon auszugehen, dass unter Berücksichtigung der o.g. Sicherheiten die hier herangezogenen Emissionskennwerte an der oberen Grenze der jeweiligen Vertrauensbereiche liegen.

Die Qualität der aus Literaturstudien, Herstellerangaben sowie früheren Untersuchungen übernommenen Daten lässt sich dabei nur schwer allgemein quantifizieren. Im Regelfall basieren die schalltechnischen Daten hierbei jedoch aus einer Vielzahl von Emissions- und Immissionsmessungen, so dass die Genauigkeit der Daten mit wachsender Anzahl an Messdaten um den Faktor $\sqrt{n}$ zunimmt. Darüber hinaus wurden bei vergleichbaren Objekten immer wieder aus Emissionsmessungen mit anschließender Schallausbreitungsberechnung ermittelte Beurteilungspegel mit aus Immissionsmessungen ermittelten Beurteilungspegeln für ausgewählte Immissionsorte verglichen. Da diese Vergleiche eine gute Übereinstimmung ergaben, ist davon auszugehen, dass die Emissionsanteile und damit auch die Immissionsanteile der verschiedenen Anlagenteile mit vertretbar geringer Unsicherheit behaftet sind.

Statistische Sicherheit:

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich u.a. nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus nachfolgenden Teilunsicherheiten ermitteln.

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_{prog}^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} \quad (1)$$

Dabei ist:

σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_P	Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Anlagen/Bauteilen etc.
σ_R	Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionskennwerte
σ_t	Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten
σ_{prog}	Standardabweichung der Unsicherheit des schalltechnischen Ausbreitungs- bzw. Berechnungsmodells

Bemerkung:

Die dargestellten Zusammenhänge gelten nur unter der Annahme normalverteilter Immissionspegel, die im Regelfall gerechtfertigt ist. Lage und Breite der Verteilungsfunktion wird dabei durch den berechneten Beurteilungspegel L_r sowie σ_{ges} bestimmt.

Die Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten liegt häufig zwischen $\sigma_t = 1,3$ dB (Messverfahren der Genauigkeitsklasse 1) und $\sigma_t = 3,5$ dB (Genauigkeitsklasse 2) und wird vorliegend mit etwa 2 dB angenommen.

Hinsichtlich Schallausbreitungsrechnung werden in DIN ISO 9613-2 geschätzte Abweichungen als tatsächlicher Schwankung der Immissionspegel bei näherungsweise freier Schallausbreitung angegeben⁵. Daraus lassen sich die Standardabweichungen für σ_{prog} wie folgt ableiten:

Tabelle 15: Standardabweichung σ_{prog}

mittlere Höhe [m]	Abstand	
	0-100 m	100 - 1000 m
0 - 5 m	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB
5 - 30 m	$\sigma_{prog} = 0,5$ dB	$\sigma_{prog} = 1,5$ dB

⁵ Diese sind jedoch nicht direkt als Maß für die Standardabweichung heranzuziehen sondern entsprechend umzurechnen.

Für typische Fälle lässt sich daraus eine Gesamtstandardabweichung σ_{ges} von etwa 2 dB ableiten.

In Fällen bei denen als (Emissions-)Eingangsdaten lediglich Mittelwerte und keine oberen Grenzwerte/Abschätzungen des Vertrauensbereiches herangezogen werden, lässt sich die Aussagesicherheit der Beurteilungspegel über die Gesamtstandardabweichung für maßgebliche Wahrscheinlichkeits-Quartile (Signifikanzniveau) angeben. Für den Immissionsschutz ist dabei die obere Vertrauensgrenze L_o , unterhalb derer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissions- bzw. Beurteilungspegel liegen, maßgeblich. So liegen für normalverteilte Größen alle Pegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % unterhalb:

$$L_o = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{ges} \quad (2)$$

mit

L_o	obere Vertrauensgrenze des Beurteilungspegels
L_m	mittlerer Beurteilungspegel (als Prognose aus mittleren Emissionsdaten)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung

Für den Fall, dass bereits emissionsseitig jeweils obere Abschätzungen im Sinne einer konservativen oder worst-case Betrachtung herangezogen werden, entspricht der so prognostizierte Beurteilungspegel direkt der oberen Vertrauensgrenze L_o . Ein weiterer Zuschlag gemäß Gl. (2) ist somit nicht mehr erforderlich.

Fazit:

Im vorliegenden Fall wird unter Berücksichtigung der o.g. konservativen Ansätze und Randbedingungen daher überschlägig eine Prognosesicherheit von +0/-2 dB(A) abgeschätzt.